

原 著

## 急性期脳梗塞患者の在宅退院と Berg balance scale の関係

久保田雅史\*      山村    修\*\*      野々山忠芳\*      佐々木伸一\*  
嶋田誠一郎\*      馬場    久敏\*      栗山    勝\*\*

〔要約〕 本研究の目的は、脳梗塞発症2週時の Berg balance scale(BBS) が急性期病院退院時のバランス能力、日常生活動作(activities of daily living: ADL) 能力に関連するかを明らかにし、さらに在宅退院か他施設へ転院かを予測することができるかを検討することである。2007年1月から2009年1月までに脳梗塞を発症した231名のうち、入院時の National Institutes of Health Stroke Scale(NIHSS)、2週時のBBS、急性期病院退院時のBBS、Functional Independence Measure(FIM)、modified Rankin scale(mRS)、急性期病院の在院日数、退院時の転帰をカルテより抽出できた79名について解析を行った。2週時BBSは退院時BBSや退院時FIM、退院時mRSと有意に高い相関を示しており、さらにreceiver operating characteristic(ROC) 曲線より在宅退院と予測される2週時BBSのカットオフ値は40点であった。脳梗塞発症後2週時のBBSから急性期病院の退院先を予測できる可能性が示された。

(神経治療 27: 573-578, 2010)

**Key Words :** Berg Balance Scale, brain infarction, discharge destination

### はじめに

近年、急性期病院での在院日数の短縮に伴い、急性期治療において早期に予後を推測し、直接在宅退院が可能か、あるいは回復期リハビリテーション病院等での治療が必要かを決定することは、非常に重要となっている。転院及び退院の予測として、発症後6日の Functional Independence Measure (FIM)<sup>1)</sup>、発症後10日の Barthel Index<sup>2)</sup>、介護者の存在や家族構成<sup>3)</sup>、入院時の National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)<sup>4)</sup> との関連性などが報告されている。しかしながら、発症早期の評価結果から在宅退院が可能か否かを検討した報告はなく、これは恐らく発症後早期の日常生活動作 (activities of daily living: ADL) は治療方針等により制限さ

れていることが多く把握困難であるからと推測される。

ところでバランス能力は脳卒中患者の予後予測として重要な因子の一つであると報告されている<sup>5,6)</sup>。バランス能力を評価する手段として、Bergら<sup>7)</sup>はBerg balance scale (BBS)を開発したが、これは総合的バランス評価法であり、Sitting to standing (立ち上がりの際の介助量や上肢の使用度)、Reaching forward while standing (立位での前方リーチの距離)、Tandem standing (継足立位の安定性)やStanding on one leg (片脚立位保持時間)といった基本的動作14項目を0点から4点で得点化し、56点満点で評価する (Table 1)。この得点が高いほど、定められた条件下で各課題を自立して遂行できることを意味しており、評価には特別な機器や器具を必要としない。彼らは急性期脳卒中患者においてもその評価の高い妥当性と検者内及び検者間の客観的信頼性を報告している<sup>8)</sup>。

脳梗塞急性期において、急性期病院退院時に直接在宅

\* 福井大学医学部附属病院リハビリテーション部

\*\* 福井大学医学部第二内科 (神経内科)  
(2009年12月2日受付/2010年3月4日受理)

**Table 1** Scoring items for Berg Balance Scale (BBS)

Balance Feature	Score
1. Change of position : sitting to standing	0-4
2. Standing unsupported	0-4
3. Sitting unsupported	0-4
4. Change of position : standing to sitting	0-4
5. Transfers	0-4
6. Standing with eyes closed	0-4
7. Standing with feet together	0-4
8. Reaching forward while standing	0-4
9. Retrieving objects from floor	0-4
10. Turning trunk (feet fixed)	0-4
11. Turning 360 degrees	0-4
12. Stool stepping	0-4
13. Tandem standing	0-4
14. Standing on one leg	0-4
Total Score	0-56

退院が可能か、あるいは回復期リハビリテーション病院等へ転院が必要となるかを早期から予測することができれば、退院先への準備が早期から行う事ができ、スムーズな転院あるいは在宅退院が可能になると思われる。本研究は、脳梗塞発症2週時（day14）のBBSが、急性期病院退院時のバランス能力、ADL能力などに関連するかを明らかにし、さらに在宅退院か他施設へ転院かを予測することができるかを検討した。

### 対象と方法

本研究はretrospective cohort studyとし、2007年1月から2009年1月までに脳梗塞を発症し、当院にて治療及びリハビリテーションを行った231名を対象とし、カルテより情報を抽出した。対象者は、急性期治療として病型に応じた各種抗血栓療法や抗脳浮腫療法を行い、適応例には急性期血栓溶解療法を行っていた。対象症例のなかで、後述する評価項目の全てが評価されていなかった症例（106例）、整形外科的疾患等の既往によりADLが著しく障害されている症例（28例）、入院中の死亡症例（3例）、他の疾患を合併し他科へ転科した症例（8例）、他疾患の治療目的で入院中に脳梗塞を合併した症例（7例）は除外した。これらの項目を満たした79名を**Table 2**に示す。

評価項目は、入院時のNIHSS、2週時のBBS、退院

**Table 2** Characteristics of the patients (n = 79)

Variables	N (%) or average $\pm$ SD
Age (y.o.)	73.8 $\pm$ 10.9
Gender	
Male	54 (68%)
Female	25 (32%)
Type of stroke	
lacunar infarction	8 (10.1%)
atherothrombotic cerebral infarction	37 (46.8%)
cardiogenic cerebral embolism	30 (38.0%)
others	4 (5.1%)

時のBBS、退院時のFIM、及びmodified Rankin scale (mRS)とした。さらに、急性期病院の在院日数、リハビリテーション開始までの期間、在宅退院か他施設への転院かをカルテより調査した。退院した患者と転院した患者の比較にはMann-Whitney U-testを用いた。2週時BBSと退院時各評価項目との相関関係はSpearmanの順位相関係数を用い、有意水準は5%とした。また、退院のカットオフ値はreceiver operating characteristic (ROC) 曲線を用いて検討した。

当院は大学病院として急性期治療を中核的に行っており、その後は周囲の回復期病院へ転院又は在宅退院となり、リハビリテーションを継続する。主な回復期リハビリテーション病院は2カ所で病床数は合計138床である。退院時期及び退院先は、主治医が患者の状態や退院先の環境を総合的に考慮し、必要があれば看護師やリハビリテーションスタッフ、メディカルソーシャルワーカーとの合同カンファレンスにおいて決定している。

### 結 果

対象者の在宅退院は27名、他施設へ転院となった患者は52名であった。各評価項目の結果は**Table 3**に示す。在宅退院した患者群と転院した患者群との比較では、入院時NIHSS、2週時BBS、退院時BBS、退院時FIM、退院時mRSの全てにおいて有意差を認めた。また、リハビリテーション開始までの期間では有意差は認めなかったが、急性期病院在院日数は在宅退院した患者群が転院した患者群と比較して有意に短かった。

2週時BBSと退院又は転院時の各評価項目との相関関係及び回帰式を**Table 4**に示す。入院期間と2週時BBS

**Table 3** The results estimated by different scales in patients with 2 discharge destinations

Discharge destination	A n = 27	B n = 52	p value
Age (y.o.)	71.5 ± 12.6	75.1 ± 9.6	NS
Period of hospitalization (days)	20.0 ± 8.0	32.1 ± 15.0	<0.001
Period until start of rehabilitation (days)	5.0 ± 2.7	5.5 ± 3.2	NS
NIHSS at admission (points)	4.3 ± 5.4	11.5 ± 10.5	<0.001
BBS at day 14 (points)	48.0 ± 9.57	25.0 ± 19.7	<0.001
BBS at discharge (points)	51.1 ± 8.7	30.0 ± 20.2	<0.001
FIM at discharge (points)	107.5 ± 16.9	68.5 ± 31.2	<0.001
mRS at discharge (points)	1.4 ± 0.9	3.3 ± 0.9	<0.001

A ; the patients discharged to their home.

B ; the patients transferred to rehabilitation hospitals.

NS indicates nonsignificance. The results are shown as mean ± SD. N ; number of patients. NIHSS ; National Institutes of Health Stroke Scale. BBS ; Berg Balance Scale. FIM ; Functional Independence Measure. mRS ; modified Rankin scale.

**Table 4** Correlation between BBS at day 14 and each evaluation item

	R <sup>2</sup>	Regression equation	p value
Period of hospitalization	0.259	= -0.36 (BBS at day 14) + 39.40	<0.001
BBS at discharge	0.953	= 0.96 (BBS at day 14) + 5.70	<0.001
FIM at discharge	0.667	= 1.35 (BBS at day 14) + 37.83	<0.001
mRS at discharge	0.658	= -0.05 (BBS at day 14) + 4.46	<0.001

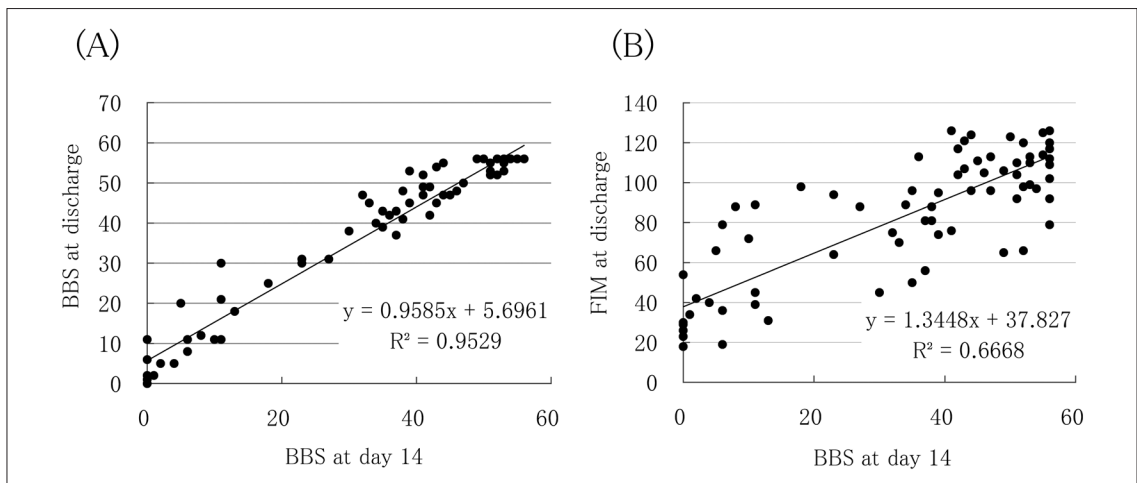
は絶対係数  $R^2 = 0.259$  ( $p < 0.001$ ) で有意な相関を認め、さらに2週時BBSと退院時BBS ( $R^2 = 0.953$ ,  $p < 0.001$ ) や退院時FIM ( $R^2 = 0.667$ ,  $p < 0.001$ )、退院時mRS ( $R^2 = 0.658$ ,  $p < 0.001$ ) においても同様に有意な相関関係を認めた。また、回帰直線の結果より、退院時BBSが転倒リスクのカットオフ値である45点<sup>7)</sup> となると推測される2週時BBSは41点であり、セルフケア自立レベルである退院時FIMが110点となる2週時BBSは53点であった (**Fig. 1**)。

2週時BBSの得点から在宅退院を判別するROC曲線より、最も高い感度と特異度を示した点は2週時BBS40点であり、感度96%，特異度77%であった(2週時BBS35点では感度97%，特異度59%であり、2週時BBS45では感度78%，特異度87%であった。) (**Fig. 2**)。2週時BBSが40点未満であっても実際には退院できた患者は38例中1例であった。逆に2週時BBSが40点以上獲得していても、直接在宅退院できなかった症例は41名中11名であった。この11名中4名はせん妄や不

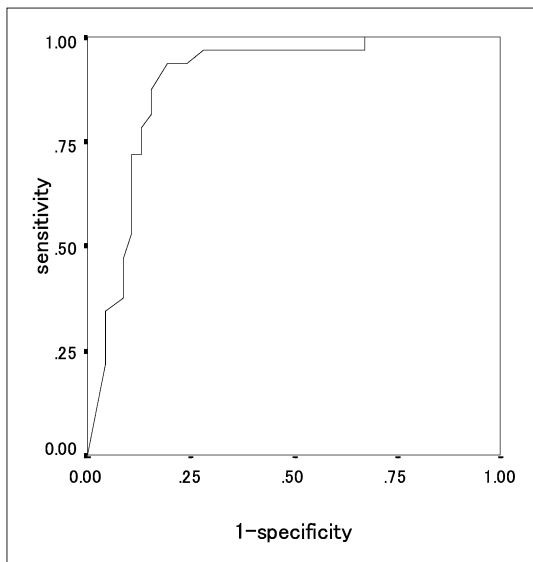
穏により病棟での活動が制限されており、退院時FIMは80点以下と低く、在宅退院は困難であったため回復期病院でのリハビリテーションが必要と判断された。残りの7名に関しては、退院時のBBSやFIMは非常に高値であったが、職場復帰を目標としており、回復期リハビリテーション病院での職業復帰を目的としたリハビリテーションを希望した症例であった。

## 考 察

バランス能力は歩行のみでなく多くの日常生活動作の遂行にとって非常に重要<sup>9,10)</sup> であり、脳梗塞患者においてバランス能力と歩行能力やADLとの高い関連性が報告されている<sup>12)</sup>。BBSはADLとの関連性が強く<sup>11)</sup>、臨床における患者の変化に反応しやすい。しかも、評価時間は平均15分程度と発症後2週目の脳梗塞患者にとっても十分可能な評価方法である。近年では発症後早期のBBSから予後予測することの可能性が報告されており、発症後2週時BBSは180日後の運動機能<sup>12)</sup> や90日



**Fig. 1** The relationships between BBS at day 14 and BBS and FIM at discharge  
BBS at day14 had significant correlations with BBS at discharge (A) and FIM at discharge (B).



**Fig. 2** ROC curve  
The figure shows ROC (receiver operating characteristic) curve for BBS at day14 to predict discharge destination of home versus rehabilitation hospital.

後のdisability index<sup>13)</sup>と相関すると報告されている。しかし、発症後早期に在宅退院可能か回復期病院等の他施設へ転院することが必要かを検討した報告は今までなく、本研究では2週時BBSから急性期病院退院時のバランス能力やADLとの関連性や退院先を予測する可能性を検証した。

Bergら<sup>14)</sup>は脳卒中12週後の患者を調査し、在宅で生活できている人のBBS平均値は45点であり、リハビリテーションセンターに入院中の患者は平均31.1点、施設入所中の患者は平均8.6点であったと報告している。本研究の退院時は発症1ヵ月以内であり、Bergら<sup>14)</sup>の報告より早い時期での評価ではあるが、在宅退院できた患者は退院時BBSが平均51.1点、他施設へ転院した患者は平均30.0点と類似した結果となった。BBSにおけるバランス能力の評価は、在宅での生活が可能かを判断する際の重要な因子であると考えられる。

本研究の結果から、2週時BBSは退院時FIMや退院時BBSと強い相関を認めた。退院時のFIMの値は患者の介助者に依存する程度を意味しており、在宅退院が可能かを決定する重要な因子の一つである。Grangerら<sup>15)</sup>は退院時にFIM110点以上あれば97%の患者が在宅退院可能であったと報告しており、本研究の回帰式の結果から退院時にFIM110点を獲得すると推測される2週時BBSは53点であった。また、脳卒中患者の転倒による大腿骨近位部骨折は稀ではなく、長期予後に重大な影響を与えることが知られている<sup>16)</sup>。BBSが45点以上であれば、歩行補助具が不要で転倒の危険が少なく<sup>7,17)</sup>、自宅退院時に45点以上獲得していることは重要であるが、本研究結果より、退院時にBBS45点以上を獲得すると推測できる2週時BBSは41点であった。以上から、2週時BBSが53点以上であれば急性期病院退院時に日常生活の介助はほとんど必要なく自宅復帰が可能であり、さらに2週時BBSが41点以上であれば急性期病院退院時に転倒の危険が低く、歩行が安定して可能となっていることが予測できる。また、急性期病院から回復期病院へ

転院する患者にとっては、回復期病院入院時のBBSやFIMは回復期病院の在院日数<sup>18)</sup>や、回復期病院退院後の予後予測<sup>18-20)</sup>として有用とされており、より長期的な予後を推測することが可能となるかもしれない。

本研究では、ROC曲線の結果から、在宅退院のカットオフ値は2週時BBSが40点であることが推測された。しかし、2週時BBSが40点以上の症例でも回復期病院へ転院した症例が数名存在していた。彼らの多くは目標が職場復帰などと高く、回復期病院での集中的なリハビリテーションを希望していたためであった。またその他にも、2週時BBSが40点以上であってでもせん妄を有していた症例は急性期病院入院中にFIMが改善せず、結局回復期病院へ転院となっていた。退院先の決定には年齢、性別、ADL能力、歩行能力、認知症の有無、合併症の有無、介助者の存在、金銭の問題、施設の空室状況、自宅から病院までの経路、入院前の住環境といった様々な要因<sup>18, 21-23)</sup>が関与している。今後は、介助者の存在や家族構成といった社会的サポートの影響を考慮することでさらに有用な指標になると考える。

本研究では発症後2週時点でのBBSを予後予測として用いた。発症後2週時点は、急性期治療が行われる中で、患者の状態が比較的安定し、一定のリハビリテーション実施時間や評価で行われる運動負荷にも耐えられるようになった時期であると考えられる。さらに、患者本人やその家族が今後の治療経過及び在宅退院の可能性など、今後の治療方針に関する理解が得られやすい時期であるため、本研究では発症後2週の時期に評価を行った。しかし、近年急性期病院の在院日数は短縮しており、発症後からさらに早期の評価からの予後予測が必要となることも考えられ、今後の検討課題である。また、年齢、発症時のNIHSS、社会的サポートなど退院先の決定に影響を与える因子を考慮しながら、最適な退院先予測因子を決定することが重要になると考える。

## 結 論

発症2週時のBBSは急性期病院退院時のFIMやBBSと高い関連性を有していた。職業復帰といった高い目標の有無やせん妄の有無にもよるが、発症2週時のBBSが40点以上であれば急性期病院より直接在宅退院できる可能性が高いことが明らかとなった。

## 文 献

1) Mauthe RW, Haaf DC, Hayn P et al : Predicting discharge destination of stroke patients using a mathematical model based on six items from the functional independence measure. *Am J Phys Med Rehabil* 77 : 10-13, 1996

- 2) Sommerfeld DK, von Arbin MH : Disability test 10 days after acute stroke to predict early discharge home in patients 65 years and older. *Clin Rehabil* 15 : 528-534, 2001
- 3) Nguyen TA, Page A, Aggarwal A et al : Social determinants of discharge destination for patients after stroke with low admission FIM instrument scores. *Arch Phys Med Rehabil* 88 : 740-744, 2007
- 4) Schlegel D, Kolb SJ, Luciano JM et al : Utility of the NIH Stroke Scale as a predictor of hospital disposition. *Stroke* 34 : 134-137, 2003
- 5) Brosseau L, Philippe P, Potvin L et al : Post-stroke inpatient rehabilitation. I. Predicting length of stay. *Am J Phys Med Rehabil* 75 : 422-430, 1996
- 6) Juneja G, Czyrny J, Linn RT : Admission balance and outcomes of patients admitted for acute inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 77 : 388-393, 1998
- 7) Berg K, Wood-Dauphinée S, Williams JI et al : Measuring balance in the elderly : preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 41 : 304, 1989
- 8) Berg K, Wood-Dauphinée S, Williams JI et al : The balance scale : reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 37 : 27-36, 1995
- 9) Sandin KJ, Smith BS : The measure of balance in sitting in stroke rehabilitation prognosis. *Stroke* 21 : 82-86, 1990
- 10) Loewen SC, Anderson BA : Predictors of stroke outcome using objective measurement scales. *Stroke* 21 : 78-81, 1990
- 11) Dettmann MA, Linder MT, Sepic SB : Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessments of the hemiplegic patient. *Am J Phys Med Rehabil* 66 : 77-90, 1987
- 12) Mao HF, Hsueh IP, Tang PF et al : Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke* 33 : 1022-1027, 2002
- 13) Chou CY, Chien CW, Hsueh IP et al : Developing a short form of the Berg Balance Scale for people with stroke. *Phys Ther* 86 : 195-204, 2006
- 14) Berg KO, Wood-Dauphinée SL, Williams JI et al : Measuring balance in the elderly : validation of an instrument. *Can J Public Health* 83 : S7-11, 1992
- 15) Granger CV, Hamilton BB, Fiedler RC : Discharge outcome after stroke rehabilitation. *Stroke* 23 : 978-982, 1992



- 16) Ramnemark A, Nyberg L, Borssén B et al : Fractures after stroke. *Osteoporos Int* 8 : 92-95, 1998
- 17) Borgle Thorbahn LD, Newton RA : Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther* 76 : 576-583, 1996
- 18) Wee JYM, Bagg SD, Palepu A : The berg balance scale as a predictor of length of stay and discharge destination in an acute stroke rehabilitation setting. *Arch Phys Med Rehabil* 80 : 448-452, 1999
- 19) Ween JE, Alexander MP, D'Esposito M et al : Factors predictive of stroke outcome in a rehabilitation setting. *Neurology* 47 : 388-392, 1996
- 20) Wee JY, Wong H, Palepu A : Validation of the Berg balance scale as a predictor of length of stay and discharge destination in stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 84 : 731-735, 2003
- 21) Brosseau L, Potvin L, Philippe P et al : Post-stroke inpatient rehabilitation II. Predicting discharge disposition. *Am J Phys Med Rehabil* 75 : 431-436, 1996
- 22) Miyamoto H, Hagihara A, Nobutomo K : Predicting the discharge destination of rehabilitation patients using a signal detection approach. *J Rehabil Med* 40 : 261-268, 2008
- 23) Brauer SG, Bew PG, Kuys SS et al : Prediction of discharge destination after stroke using the motor assessment scale on admission : a prospective, multisite study. *Arch Phys Med Rehabil* 89 : 1061-1065, 2008

## **The Relation between Berg Balance Scale and Discharge Destination of Acute Phase Stroke Patients**

Masafumi KUBOTA\*, Osamu YAMAMURA\*\*, Tadayoshi NONOYAMA\*,  
Shinichi SASAKI\*, Seiichiro SHIMADA\*, Hisatoshi BABA\*, Masaru KURIYAMA\*\*

\*Division of Physical Therapy and Rehabilitation Medicine, University of Fukui Hospital

\*\*Second Department of Internal Medicine, Faculty of Medical Science, University of Fukui

The purpose of the present study is to clarify whether the Berg Balance Scale (BBS) at day 14 after the brain infarction, relates to balance and activity of daily living abilities at discharge from the hospital, and to examine whether BBS at day 14 can be used to predict the discharge destination. Seventy nine of 231 patients were analyzed as to the relation between BBS at day 14 and BBS at discharge, and between Functional Independence Measure (FIM) at discharge, and between modified Rankin scale (mRS) at discharge,

or between to the period of hospitalization. BBS at day14 had significant correlations with BBS at discharge, FIM at discharge, mRS at discharge. The cutoff value to be discharged to the home from the acute phase hospital was 40 of BBS at day14 which was determined by using receiver operating characteristic (ROC) curve. This study suggested that the patients who received over 40 in BBS after 2 weeks from the brain infarction might be discharged to the home from the acute phase hospital.